Beiträge zur Kenntniss von Pteronarcys.

Von

H. Hagen.

Die Arten dieser merkwürdigen Gattung haben mich seit lange lebhaft interessirt, und ich habe mehrfach Mittheilungen darüber veröffentlicht. Pteronarcys gehörte in Europa stets zu den Raritäten der Museen; Wien besass eine Art, Berlin zwei in einzelnen Stücken, Winthem's Sammlung drei, Rambur's eine, und zum Theil ist, London ausgenommen, auch jetzt noch die Zahl wenig vergrössert. Nach genauer Prüfung der in England beschriebenen Typen, deren wichtigere Merkmale ich für alle zeichnete, glaubte ich die Uebersicht in meiner Synopsis N. Amer. Neur. geben zu können. Schon bei der Ausarbeitung der Arten fühlte ich mich nicht ganz sicher, um so mehr als die Typen von zwei Arten, die ich vom Britischen Museum im Tausche erhalten hatte, sich als zu einer Art gehörig auswiesen (Pt. regalis), und die Type des Weibchens einer dritten Art nicht zum Männchen passte. Einige Stücke, die ich inzwischen aus Amerika durch die gütige Vermittelung von Osten-Sacken erhalten hatte, passten auch nicht genau zu den übrigen, und vermehrten meine Unsicherheit. Da alle Arten der Gattung, die Sibirische Pt. reticulata ausgenommen, im Norden Amerikas leben, hoffte ich hier treffliche Gelegenheit zu haben, alle Zweifel zu beseitigen. Aber auch hier fand ich im Museum in Cambridge nur eine Art in wenigen Stücken, und in Boston Bruchstücke einer zweiten Art. Fast alle waren von verschiedenen oft sehr entfernten Fundorten. Zwar waren einige Stücke hier im Museum aus Massachusetts vorhanden, zwei in Boston aus New Hampshire, Doubleday hatte seine Arten in Trentonfalls im Staate New York gefangen; aber alle meine Bemühungen, Stücke von dort zu erhalten, blieben ohne Erfolg. Namentlich am letzteren Orte haben zu verschiedenen Zeiten drei sehr erfahrene Entomologen sorgfältig darnach gesucht, und ein vierter, nicht weit davon lebender, sogar bei Nacht mit Fackeln die Felsspalten an den Fällen durchsucht, da Newport Pteronarcys als Nachtthier bezeichnet hatte. Der einzige Ort, von dem ich mehrfach Nymphe und Imago erhielt, war im Felsengebirge gelegen, und eine Reise dahin, um die Thiere lebend zu beobachten, konnte ich nicht unternehmen. In den letzten

Jahren habe ich durch glücklichem Zufall mehrere Arten erhalten, allerdings meistens nur zum Studium, und kenne gegenwärtig 9 amerikanische Arten, von vier derselben allerdings nur Weibchen. Herr Abbé Provancher, der eine Uebersicht der in Canada lebenden Arten veröffentlicht hat, erlaubte mir auf längere Zeit das Studium seiner acht Typen. Wie es oft geht, ging es mir auch hier: die Vergrösserung des Materials vergrösserte die Schwierigkeiten; — hier um so mehr, da die Färbung und zum Theil die Form stark zu variiren schien, und mir, da ich niemals die Thiere lebend beobachtet hatte, jeder Maasstab für die Grenzen der Veränderung fehlte. Die gespiessten Stücke trocknen überdiess stark zusammen und machen Merkmale ungewiss, die sonst als sicher betrachtet werden, wie die Form des Prothorax, des Kopfes und der Fresswerkzeuge.

Um so mehr war ich überrascht, als am 22. Mai in einer kleinen Pappschachtel ein schönes Männchen eintraf, lebend und munter, obgleich fast 48 Stunden unterwegs. Es war ein Männchen von Pt. regalis aus Orono in Maine von Professor Fernald eingesendet. Auf dieselbe Weise erhielt ich zunächst ein lebendes Weibchen, und nach und nach ein Dutzend Stücke, die ich beobachten konnte. Drei davon lebten noch am 7. Juni, eines bis zum 15. Juni. Die Färbung ist im Leben ein helles Schiefergrau; auf der Oberseite sind die Verbindungshäute von Kopf, Prothorax und Mesothorax hell citronengelb. Die zwischen Prothorax und Mesothorax hat jederseits grosse graue Flecke; das Gelb in der Mitte geht von hinten auf den Prothorax über und bildet den Anfang der helleren Mittellinie. Unten ist das ganze Thier citronengelb, doch haben Meso- und Metathorax einen grauen Fleck in der Mitte vorn, und einen ähnlichen seitlich vor jedem Bein. Der Leib ist oben und unten gelb, die Seiten grau mit Ausnahme der beiden Basalglieder; das Grau ist nach innen schräge abgeschnitten, so dass jedes Glied den grossen gelben Mittelfleck an der Basis schmäler als an der Spitze zeigt. Die Schwanzfäden sind grau, an der Basis nur wenig lichter, gelblich; die Fresswerkzeuge, die Oberlippe und das Basalglied der grauen Taster gelb; die Kiefertaster sind fünfgliedrig, das erste Glied sehr kurz; Fühler grau; die häutige Schwiele auf dem Kopfe jederseits aussen neben dem hinteren Nebenauge ist hellbraun; die Augen glänzend schwarz; das neunte Bauchschild hellbraun. Füsse einfärbig grau, Trochanter gelb; Flügel durchsichtig, wasserhell, wenn aufeinanderliegend etwas milchfarben, die Adern schwärzlich, hin und wieder um die Queradern besonders um das Pterostigma dunkler; das

Analfeld der Hinterflügel und seine Adern milchweiss; Vorderflügel an der Basis mit einem polirten Wulst. Die Beobachtung mehrfacher Stücke zeigte mir, dass nach der Begattung, namentlich nach mehrfacher, sich die Färbung wesentlich verändert. Alle Farben werden dunkler und unreiner, das Grau mehr bräunlich, das Gelb mehr lehmfarben, der Leib des Weibchens oben fast ganz graubraun, nur der Spitzenrand der Glieder bleibt heller; die Flügel werden dunkler, die Adern häufiger und stärker braun gesäumt. Der Vergleich von etwa 30 älteren todten Exemplaren ergab noch weitere Unterschiede. Die Thiere sind zumeist schwarz oder braun, der Kopf unten braungelb, die häutige Schwiele oben dunkelbraun oder gelblich, auf dem Prothorax eine blasse, mitunter ganz durchgehende Mittelbinde, die sich auch auf Mesothorax und Metathorax ausdehnen kann; die gelbe Farbe des Hinterleibes sehr eingeschränkt, so dass sie auf dem Bauche nur eine Mittelbinde bildet, mitunter ist auch der Basal- und Spitzenrand der Segmente braun gesäumt; das neunte Bauchglied der Männchen hell oder dunkelrothbraun, glänzend; Schwanzborsten an der Basis heller, zuweilen ganz gelb; die Fühler ebenso. Die Flügel viel dunkler, schmutzig, oder bei frisch entwickelten Stücken heller, selbst gelblich, und dann das Geäder mehr oder weniger hell, die Queradern ohne dunklen Saum.

Die Veränderungen der Form betreffen vorzugsweise Kopf, Prothorax und die Geschlechtsöffnung der Weibchen. Die beiden ersten werden durch Trocknen mehr oder minder stark verändert. Der Prothorax hat im Leben die Seiten gerade, Vorder- und Hinterrand bogenförmig gekrümmt und aufgebogen; die Ecken sind rechtwinklig, die hinteren etwas schärfer ausgezogen; seitlich und hinten läuft eine scharf eingeschnittene Linie etwas vom Rande entfernt. Das gänzliche Eintrocknen der Verbindungshaut verändert diese Formen mitunter beträchtlich. Ich bemerke ausdrücklich, dass in Alcohol aufbewahrte Exemplare sich gleichfalls in Form und Farbe verändern; ich habe derartige Veränderungen an Exemplaren, die ich vorher genau untersucht und dann in Alcohol gelegt hatte, schon nach wenigen Tagen feststellen können.

Es ist somit leicht begreiflich, welchen Schwierigkeiten die Feststellung und Sonderung der Arten bei alleiniger Beobachtung todter weniger Exemplare ausgesetzt ist. Die abweichende Form der Geschlechtstheile schien die besten Merkmale zu liefern, aber auch hier sind die weiblichen Theile schon im Leben vor der Begattung, nach derselben, und namentlich nach Ablage der Eier verschieden, und werden in

jedem dieser Stadien nach dem Tode durch Trocknen oder Alcohol noch mehr verändert. So hat Newport die achte Bauchplatte der Weibchen als in der Mittellinie ihrer ganzen Länge nach gespalten beschrieben, während in Wirklichkeit eine solche Spalte gar nicht existirt. Es bildet sich nur in der Mitte derselben nach der Begattung eine feine erhabene Längsfalte, die nach der Eierablage oft einfällt und dann eine vertiefte Mittelrinne bildet. Da die Weibchen, wie ich durch eigene Beobachtung mich überzeugt habe, sich vielfach begatten, und mehrfach Eier legen, und durch beide Acte, namentlich aber durch die merkwürdige Art der Begattung, diese Theile sehr stark gedehnt und in Anspruch genommen werden, so ist eine solche Veränderung begreiflich. Unterstützt wird selbe noch durch folgenden Umstand. Die einzelnen Leibessegmente werden durch eine dünnere blasse Verbindungshaut vereint, welche sich vom Spitzenrande des Segments nach innen umschlägt, und überhaupt erst sichtbar wird, wenn bei Section die Segmente auseinandergezogen werden, oder wenn die Eiermasse den Leib ausdehnt, doch auch im letzteren Falle nie in ihrer ganzen Länge. In Alcohol zieht sich diese Verbindungshaut noch stärker zusammen, und da der Spitzenrand der Segmente bei Pt. regalis dünn ist, so wird dessen Form gleichfalls verändert. Im Leben und vor der Begattung ist der Rand der achten Bauchplatte genau so wie bei allen übrigen Segmenten gerade abgeschnitten. Es sitzen an ihm zwei dünne häutige Zipfel, so weit von einander getrennt, dass fast das mittlere Drittel des Randes zwischen dieselben liegt. Die Zipfel sind klein und kurz, weniger lang als die Verbindungshaut der Segmente, deren Färbung sie haben. Sie variiren etwas in Form und Länge, und mitunter scheint selbst ihre Basis etwas hornartig zu sein. Dass sie eigentlich der Verbindungshaut angehören, scheint um so glaublicher, als sie während der Begattung bei starker Ausdehnung des Segments verschwinden. Der Theil des Randes zwischen jenen Zipfeln hat ein mehr häutiges Aussehen, mitunter etwas gewulstet und leicht ausgerandet. Nach der Begattung ist dies mitunter deutlicher und stärker ausgeprägt. Es ist leicht ersichtlich, dass beim Trocknen oder in Alcohol der Rand sich so stark einziehen kann, dass er völlig gerade erscheint und die Zipfel darunter verschwinden. Pt. rectus Prov. ist ein derartiges getrocknetes Weibchen mit stark ausgeprägter Längsrinne, und ein anderes Weibchen, dass ich selbst in Alcohol geworfen und das vorher die Zipfel zeigte, ist durchaus ähnlich geworden. Die Feststellung dieser Thatsache war beson-

ders für Pt. regalis von Wichtigkeit, als die Mehrzahl der übrigen Arten stärker ausgeprägte und mehr hornige Apparate besitzt, deren Veränderung nach dem Tode weniger bedeutend ist. Der äussere Geschlechtsapparat der Männchen ist durchweg mehr hornig und im Tode weniger verändert.

In Betreff der Bestimmung der Art bin ich um so sicherer, als ich alle beschriebenen Typen verglichen habe, namentlich die Typen von Newman, Newport und Walker im Britischen Museum, deren eine mir gegenwärtig vorliegt. Auch habe ich mich 1873 in Wien überzeugt, dass Kollaria insignis ein Weibchen, und in Berlin, dass Pter. frigida Gerst. ein Männchen derselben Art ist. Von den von Provancher beschriebenen Arten ist Pt. regalis, Pt. rectus und das nicht ausgefärbte Weibchen Pt. flavicornis hergehörig.

Pt. regalis erscheint Anfangs Juni, und bewohnt den ganzen Norden Amerikas östlich vom Felsengebirge und oberhalb der Seeen. Ich habe Exemplare untersucht aus dem District des Mackenzie und Slave River, mehrere vom Saskatschawan und N. Red River, vom Michipicoten an der Nordküste des Lake Superior, vom Albany River an der Hudsonsbay, von Labrador und aus Canada bis Quebec herab. Südlich vom Lorenzstrom aus Orono im nördlichen Maine, und aus Warc im Centrum von Massachusetts. Der Verbreitungskreis liegt also vom 60. bis 45. Breitengrade. Das in meiner Synopsis angeführte Stück aus Philadelphia gehört nicht zu dieser Art, sondern zu Pt. Pictetii. Die Nymphe von Pt. regalis habe ich früher beschrieben. (Proc. Boston N. H. T. t. XV. p. 287.)

Die Durchschnitts-Grösse ist: Länge mit Flügeln 47 mm., Körperlänge 33; Flügelspannung 80, Fühler 25, Schwanzborsten 13; die Weibchen sind etwas grösser. Die grössten Weibchen messen Länge mit Flügeln 60 mm.; Flügelspannung 106, die kleinsten Männchen Länge mit Flügeln 40 mm., Flügelspannung 70 mm., ein einzelnes Weibchen vom Red River ist nur wenig grösser.

Als das erste Männchen eintraf, richtete ich ihm als Wohnung ein grosses Glas mit nassem frischen Moos und Gras am Boden und einigen Holzstäben ein. Beim Hineinbringen fiel es auf das feuchte Moos und begann sogleich gierig Wasser zu schlürfen, wie ich an den Bewegungen der Kehlhaut beobachten konnte. Nach einiger Zeit untersuchte es lebhaft die neue Wohnung. Die stark wulstige Sohle, die noch durch zwei ähnliche Wülste am ersten und zweiten Gliede des Tarsus unterstützt wird, erlaubt ihm, an der senkrechten Wand des Glases in die Höhe zu gehen, doch wird

dies den Weibchen sichtlich leichter. Die weit auseinander stehenden Beine sind offenbar mehr zum Laufen an breiten Flächen eingerichtet; an runden Stöcken oder Grasstengeln ist das Thier unbehülflich. Die Flügel werden leicht geöffnet, und wahrscheinlich fliegt das Thier gut; das Glas war dazu nicht gross genug. Ich habe übrigens nicht bemerkt, dass die Thiere am Abend oder in der Nacht lebhafter sind; sie waren den ganzen Tag, besonders die Männchen, meist in Bewegung. Das erste lebende Weibchen traf erst sechs Tage später ein. Ich brachte es sogleich in dasselbe Glas, und noch bevor ich die Gaze zugebunden, war das Männchen darüber her und in Begattung begriffen. Die Art derselben ist sehr auffällig. Ich hatte vermuthet nach der Form und Lage der Geschlechtstheile, dass, wie bei andern Perliden, das Weibchen auf dem Männchen sitzen würde; das ist nicht der Fall. Das Männchen stürzte auf das Weibchen und umfasste dessen Flügel mit den Füssen, der Art, dass der Kopf nicht die Basis der Flügel des Weibchens erreichte, und zwar so, dass der Körper des Männchens in schräger Richtung nach rechts die geschlossenen Flügel des Weibchens überragte. Das Männchen krümmte seinen Leib bis unter den Bauch des Weibchens, krümmte dann die Spitze des Leibes nach oben und brachte den Penis von hinten her in die Geschlechtsöffnung. Die ganze Operation, so verwickelt die Stellung war, wurde schnell vollführt. Es ist also beim Act die Spitze des Leibes des Männchens senkrecht auf dem Bauche des Weibchens stehend, und zwar der Art, dass die Bauchfläche des neunten männlichen Segments gegen das Schwanzende des Weibchens gerichtet ist. Es würde dieselbe Stellung zu erreichen sein, wenn das Weibchen auf dem Männchen sässe, während jetzt eine complicirte seitlich S-förmige Krümmung des männlichen Hinterleibes erforderlich ist, und die Application, wenn das Weibchen widerstrebt, wie mich spätere Beobachtungen belehrten, auch öfter misslingt. Ich habe die Begattung etwa ein Dutzend Mal gesehen, und fand, dass sie stets auf dieselbe Art erfolgte. Widerstrebte das Weibchen stärker, oder bog es den Leib zu sehr nach links, so versuchte das Männchen dieselbe Operation von der linken Seite, zweimal mit Erfolg. Mehrfach kollerten beide zusammen von einem Stabe herunter, und diesen Augenblick benutzte das Männchen meist mit sofortigem Erfolg. Ist die Vereinigung zu Stande gebracht, so hält das Weibchen still; ein Widerstand würde auch keinen Erfolg haben, da die Krümmung des Penis gegen das Schwanzende des Weibchen gerichtet ist und unter das

neunte Segment des Weibchen reicht. Ein Ziehen des Leibes nach vorn oder unten würde die Verbindung nur noch mehr befestigen. Die flachen oberen Anhänge des Männchens dienen dazu, um die achte Bauchplatte des Weibchens aufzuheben, wonach die runde häutige grosse Geschlechtsöffnung frei gelegt wird. Die Verbindung ist sehr fest, und man sieht während derselben durch die durchscheinende Bauchplatte des Männchens die Flüssigkeit herabsteigen. Die Verbindung dauert sehr lange, eine viertel bis halbe Stunde, und die Thiere sind dabei so fest vereinigt, dass ich sie aus dem Glase nehmen und auf dem Rücken liegend mit der Lupe beobachten konnte. Wird das Weibchen unruhig, so ermahnen einige Schläge oder Streicheln mit den Fühlern zum Ausharren. Nach der Trennung liefen beide aber sehr wild im Glase umher. Einige Stunden später wiederholte sich die Begattung in gleicher Art und Dauer. Den zweiten Tag sah ich keine Begattung, habe die Thiere auch nicht ohne Unterbrechungen beobachtet. Den dritten Tag wiederholte sie sich um 11 Uhr Vormittags nach mehrfachem erfolgreichen Widerstreben des Weibchens, so dass endlich im Herumrollen die Vereinigung geschah. Um drei Uhr Mittags wiederholte sie sich abermals nach vielfachen vergeblichen Angriffen des Männchens, und mehr energischem Widerstand des Weibchens, bis endlich die Vereinigung von der linken Seite her bewerkstelligt wurde. Nur eine Stunde später versuchte das Männchen wieder anzukommen, aber ohne Erfolg. Den Abend und die Nacht habe ich die Thiere nicht gesehen. Den folgenden Morgen kam ein Weibchen an, das schon unterwegs Eier gelegt hatte, und noch einen Theil derselben an der Legeklappe hatte. Kaum in das Glas gebracht, war das Männchen hinter ihm her, und nach mehrfachem Widerstreben erfolgreich. Ein zweites Männchen und ein drittes Weibchen wurden in dasselbe Glas gesetzt, und die Begattung ging ohne Unterlass vor sich. Die Weibchen suchten sich öfters so gut es eben ging zu verstecken, oder an der Gaze des Gefässes festzuhalten. Ein Männchen war aber immer hinter ihnen her und semper paratus. Hin und wieder wurde Wasser getrunken. Speise hatte ich nicht zu geben, und weiss auch nicht, was bei der weichen Beschaffenheit der Mundtheile genommen werden kann, vielleicht wird überhaupt nichts gefressen. Die Taster sind allerdings in fortwährender Bewegung, und der eigenthümliche Bau derselben erlaubt, die einzelnen Glieder peitschenförmig zu krümmen. Ich habe mich überzeugt, dass die Thiere den vorgehaltenen Finger mit ihren Kiefern nicht einmal merkbar beissen können. Die Taster-Glieder sind

cylindrisch und von schmalen Hornlappen umringt; letztere sind ähnlich zerschlitzt wie die Knorpel der menschlichen Luftröhre und erlauben eine freie Bewegung. Die Spitze der Taster ist häutig und gerundet. Dass ein fünftes kurzes Basalglied vorhanden ist, habe ich bei lebenden Thieren sicher beobachtet.

Einmal sah ich das Männchen nach der Begattung sich auf einen Stab setzen und in zwei verschiedenen Intervallen je drei bis vier Mal mit dem Abdomen auf den Stab schlagen. Es war genau dieselbe Bewegung, die Newport nach Barnstons Beobachtung für die grosse Perlide Acroneuria abnormis beschrieben hat. Barnston hatte des Geräusches halber das Thier the drummer, Perla sonans, genannt. Ob dieser Act Befriedigung ausdrücken soll, (er geschah hier nach der trotz tapferer Gegenwehr eines Weibchens, welches schon Eier abgelegt hatte, vollzogenen Begattung, die ausnahmsweise über eine halbe Stunde gedauert hatte), weiss ich nicht. Jedenfalls sah das Männchen munter und befriedigt aus. Vielleicht ist aber diese Art von Bewegung überhaupt den Perliden eigen und dazu bestimmt, bei ihrer häufigen Begattung die nach dem Act erschlafften Testes zu neuer Production durch mechanischen Reiz besser zu befähigen. In ähnlicher Absicht sah ich die Lappländer beim Melken der Rennthiere, wenn keine Milch mehr kam, mehrfach mit der flachen Hand auf das Euter schlagen, wornach wieder Milch abgesondert wurde.

Obwohl die Thiere bei mir Eier gelegt haben, konnte ich den Act selbst nicht beobachten. Vielleicht geschah es bei Nacht. Im Glase waren die Eier in kleinen Häufchen in Gras oder in das Wasser abgelegt; ein Weibchen hatte während der Reise gelegt. In dem Pappkästchen fanden sich etwa 100 Eier. Einige waren an der Pappe angeheftet, die anderen zum Theil an dem Thiere selbst in dem Raume zwischen dem achten und neunten Bauchschilde festsitzend, zum Theil in zwei Häufchen vereinigt, die offenbar aus jenem Raume sich durch die Reise losgelöst hatten. Die Eier sind gelblichgrün, in Form einer Kugel, deren unteres Sechstel abgeschnitten ist; der quere Durchmesser ist 0,77 mm., der verticale 0,64. Die Oberfläche des Eies ist mit sternartigen Blumen dicht bedeckt. Um einen kleinen Kreis in der Mitte stehen sechs andere von gleicher Grösse; seitlich gesehen hat das Ei ringsherum eine helle Zone, 0,04 mm. breit, von diesen Blumen gebildet. Von der Seite gesehen bilden diese Blumen nur das Ende kleiner häutiger Cylinder, die auf dem Chorion stehen, und (wenigstens in einem Falle bestimmt) durch das Chorion

hindurch gehen. Dann sieht man, dass diese sechs kleinen Kreise, die seitlich das Ansehen von kugligen Wülsten haben, nur der zusammengefaltete Rand des häutigen Cylinders sind. In Wasser gelegt entfaltet sich der Rand und bildet eine Art kleinen Weinglases, dessen Mündung der mittlere kleine Kreis ist. Seitlich gesehen ist diese Mündung trichterförmig und kürzer als die halbe Länge des Cylinders. Doch variirt die Mündung bedeutend und zieht sich dann röhrenförmig weiter gegen das Chorion, das sie in einem Falle bestimmt durchsetzte. Ein anderer Fall erklärt die Action vielleicht noch besser. Es war hier ein Canal im Cylinder vorhanden, aber oben und unten spindelförmig abgeschlossen. Die Cylinder sind häutig und biegsam; einige derselben scheinen weniger entwickelt, dünner, und die äussere Mündung nicht erweitert, sondern gerade abgeschnitten. Ich habe mehrfach den Austritt sehr kleiner rundlicher Zellen an der Mündung beobachtet, die dann in kleinen Häufchen sich ansammelten. Auf der untern Seite des Eies ist eine kreisrunde, bräunliche, blanke, etwas convexe Platte scharf abgesetzt und ohne Cylinder. Ihr Durchmesser ist 0,32—0,36 mm. Wenn in Wasser gelegt, schwillt der Rand dieser Platte auf und bildet einen Ring, der senkrecht auf dem Eie aufsitzt und 0,076 mm. hoch ist. Die Eier kleben damit fest aneinander, an dem Uhrglase, in dem sie liegen, oder an der Pappe, und können nur mit einiger Gewalt getrennt werden. Frisch gelegte Eier ohne den Rand haben rings um die Platte pflasterartige Bildungen von unregelmässiger Form, die später zu dem Rande das Material liefern. Bei älteren Eiern dehnt sich der Rand trichterförmig aus, so dass sein Spitzenrand grösser ist als seine Basis. In Eiern, die ich aus dem Leibe nahm, waren die Blumen-Zeichnungen stark markirt weisslich, die Cylinder noch nicht gebildet; die untere Platte bildete einen milchweissen, etwas gewölbten Fleck. Diese Eier waren alle noch mit dem Epithelium der Eiröhre bekleidet, und ich habe mich gefragt, ob nicht vielleicht die von Gerstäcker angegebene Kappe des Nemoura-Eies eine solche Form darstellt. Rings um die Platte sind die Cylinder weniger entwickelt und sehen mehr häutigen Spitzen ähnlich. An einer Partie Eier, die frisch gelegt war, habe ich eine Bildung gesehen, die ich für die Micropyle hielt. Gerade auf dem Gipfel des Eies, also der Basalplatte gegenüber, sah ich bei vielen Eiern eine kleine Uhrglas-ähnliche Vertiefung, mit einer erhöhten Warze in der Mitte. Eine dunklere eingegrabene Linie bildet eine halbe Ellipse um die Warze, und gegenüber dem offenen Theil der Ellipse vier

kleine Spitzen in einer Reihe. Später habe ich bei keinem Eie dies wiedergefunden, obwohl ich mich in meiner Beobachtung, die ich gleich zeichnete und beschrieb, und mehrfach anderen Personen zeigte, nicht getäuscht haben kann. Die Eier sind ziemlich undurchsichtig; bei einigen sah ich aber deutlich den Dotter, aus kleinen runden Zellen bestehend und grössere Fettzellen dazwischen. Am zweiten und dritten Tage war der Beginn eines Furchungsprocesses sehr deutlich, dann gingen alle Eier ein; wahrscheinlich war das Wasser zu warm, da gerade sehr heisse Tage folgten. (22⁰—28⁰ R.)

Natürlich haben mich die merkwürdigen Kiemen der Imago vielfach beschäftigt. Ihre Zahl und Stellung ist genau wie sie Newport beschreibt und abbildet. Ihre Form ist beim lebenden Thiere genau wie bei in Spiritus aufbewahrten Exemplaren, auch nicht im mindesten mehr entwickelt. Ihre Basis ist ein kurzer horniger Ring, auf dessen Spitze eine grosse Anzahl Zipfel stehen. Selbe haben ein zerknittertes, vertrocknetes Aussehen und ballen sich bei lebenden Thieren in einen Wulst zusammen; bei Spiritus-Exemplaren gehen sie mitunter sternförmig wie ein Besen auseinander. Der hornige Basalring ist etwas beweglich am Leibe eingelenkt; ich habe aber nie und bei vielfachen Beobachtungen lebender Thiere durch das Glas hindurch eine Bewegung gesehen. Einmal schien beim Kriechen des Thieres eine einzige Kieme auf die andere Seite zu fallen, etwa wie ein an einem Stabe hängender Beutel, aber auch diese Beobachtung wiederholte sich nicht. In das Wasser gingen die Thiere nicht, und als einmal ein Pärchen in Begattung in das Wasser fiel, suchten beide schnell und ziemlich unbehülflich im Wasser rudernd wieder auf das Trockne zu kommen. Ich habe die Thiere mehrfach in das Wasser gesetzt, mit gleichem Erfolge. Athembewegungen, bestehend in Ausdehnen und Zusammenziehen des Leibes, habe ich nie gesehen, obwohl ich vielfach darauf hin beobachtete. Die microscopische Untersuchung zeigte, dass sehr starke Tracheenäste an die Kiemen gehen und in den hornigen Basalring treten. In dem Ringe sah ich aus den starken Tracheen sehr feine entspringen. Sie hatten den bekannten Silberglanz, aber keinen Spiralfaden, waren lang und selten verästelt und stellten ein wahres Netz feiner Fäden dar. Eindringen derselben in die Zipfel habe ich entschieden nie gesehen. Unter dem Microscop erscheinen die Zipfel farblos, dünnhäutig, zerknittert, mit ringförmigen Falten, die aber nicht Spiralfäden sind, und enthalten innen mitunter eine gelbliche feinkörnige Masse. Sie haben durchaus den Typus eines zum Athmen unbrauchbaren Organs, was

allerdings bei dem Tracheen-Reichthum in ihrer Nähe wunderbar auffällt. Gesteigert wird aber dies noch durch den Umstand, dass im Widerspruch mit Newport's Darstellung die Abdominalstigmen, wenigstens bestimmt bis zum siebenten Segment, vollständig zum Athmen eingerichtet sind. Ihre Spalte ist offen zwischen zwei Hornstäben, ähnlich etwas gekrümmten Schenkeln eines Hufeisens, welche durch einen langen, an der Basis kreisförmig erweiterten Muskel geschlossen werden können. Innen endet eine Trachea mit sehr grossem Lumen am Stigma. Die langen Thoraxstigmen sind wie Newport sie beschreibt. Jederseits längs des Hinterleibes laufen zwei starke Tracheen und bilden in jedem Segment einen Bogen. Die Verdauungs- und Geschlechtswerkzeuge sind mit sehr starken Zweigen versehen. Obwohl ich nun nicht ableugnen kann, dass die Kiemen durch Anwesenheit der nahen zahlreichen Tracheen zur Athmung eingerichtet scheinen, mag ich doch geltend machen, dass der ganze Apparat mehr das Aussehen hat, als wäre er bei der letzten Verwandlung übergeblieben, ohne den Nutzen der früheren Kieme zu behalten, umsomehr, als lebende Thiere auch im Wasser die Form der Kieme nicht verändern. Sie sehen eben aus, wie Theile, die bei der letzten Häutung aus den alten Kiemen herausgezogen sind, ohne dieselbe Function übernommen zu haben. Es würde damit die grössere Hälfte der Abnormität der Gattung fortfallen.

Die männlichen Geschlechtsorgane sind sehr merkwürdig. Sie waren an drei Männchen von Pt. regalis durch vielfache Begattung so geschwunden, dass ihre Darstellung nicht gut gelingen wollte. Bei einem älteren Spiritusstück, zu der Varietät Pt. flavicornis gehörig, gelang mir ihre Darstellung besser. Die Hoden, die in den andern Männchen fast geschwunden waren, haben hier die grosse grobkörnige Gestalt, die Newport beschreibt. Die Ausführungsgänge konnte ich nicht verfolgen. Es liegen zwei dicke weissliche Schläuche nahe beisammen dicht hinter der neunten Bauchplatte und sind auf der Innenseite durch zwei dreieckige Hornplatten gestützt, zwischen welchen, und zwar jeder Schlauch einzeln, beide in eine Längsspalte münden, die genau hinter dem Spitzen-Ausschnitt der neunten Bauchplalte liegt. Im Leibe biegen sich die Schläuche, nachdem jeder einen schwanzartigen äusseren Anhang abgegeben hat, unter stumpfem Winkel nach aussen und verlängern sich in vielfachen Schlangenwindungen, so dass ich glaube, dass diese Schläuche die Ausführungsgänge der Hoden sind. Ich werde darin umsomehr bestärkt, als ich bei der Begattung mit der Lupe durch die dünne neunte Bauchplatte hindurch

sehen konnte, und beobachtete, dass fort und fort durch jene Schläuche eine Flüssigkeit herabging. Im Vergleich mit Newport's Abbildungen sind diese Schläuche seine Samenblase, und der schwanzartige Anhang der Beginn seiner Ausführungsgänge. Der Penis ist, wie bei den Odonaten, von den Geschlechtstheilen getrennt. Zwischen ihm und der Geschlechtsöffnung liegt der After. Das sogenannte elfte oder Aftersegment ist ringsum häutig und hat an der Spitze jederseits eine gekrümmte Hornleiste, die am Bauch in eine dreieckige Platte endet, welche mit der der gegenüberstehenden Seite nur durch eine sehnige Membran verbunden ist. Gerade hier liegt dahinter der After. Am Rückenende jeder Hornleiste articulirt der fest durch Sehnen damit verbundene Penis. Seine Bildung ist sehr merkwürdig. Die untere Hälfte liegt im Leibe, die obere ist frei, die Articulation ist genau in der Mitte angebracht. Die untere Hälfte ist solid, hornig, seitlich abgeplattet und endet platt eiförmig. Von beiden Seiten gehen schräge starke Muskelbündel zum Rande der Hornleiste, deren Wirkung den Penis vertical bewegt. Ueberdies gehen Muskelbündel und hornige Bänder an eine Partie des Darms und befestigen so den Apparat. Die obere Hälfte des Penis ist frei, hornig, gelb, cylindrisch, oben und unten durch ein paar hornige Leisten verstärkt. An der Spitze sitzt ein horniger Napf von der Form eines Schröpfkopfes, aus welchem mitunter die innere Bekleidung ausgestülpt wird und einen umgekehrten Schröpfkopf darstellt. Ausgestülpt ist diese Membran durchsichtig und mit vielen Längslinien versehen, die alle auf dem Scheitel in einem Punkte zusammenlaufen. Die Spitze des Penis ist nicht offen, wie ich mich durch eine Sonde versicherte. Dagegen ist der ganze untere Rand zwischen den Verstärkungsleisten offen als lange Spalte. Bei der Begattung wird das neunte Bauchsegment senkrecht auf die weibliche Geschlechtsöffnung gesetzt und zwar so tief, dass der Ausschnitt des Segments nicht sichtbar bleibt. Der durch den starken Muskelapparat vorgedrückte Penis muss dann so gelagert sein, dass das Sperma genau in die Spalte des Penis fliesst und so durch den hornigen Theil des Penis eine leichtere Ueberführung möglich wird. Dass das Sperma durch die Schläuche bei der Begattung fliesst, habe ich gesehen; dass der Penis vorgestreckt wird, habe ich ebenfalls gesehen. Newport's Darstellung der Verbindung der Ausführungsgänge mit dem unteren Ende des Penis ist irrig, umsomehr, als jenes Ende einen soliden und innen nicht hohlen Hornstab bildet. Dass die Spitze des Penis nicht offen ist, ist nicht zu auffällig, da bei Odonaten ganz dasselbe der Fall

ist. Bei Pteronarcys ist wie bei Agrion der Penis ganz von der Samenblase geschieden, ist aber gewiss hier wie dort ein wirklicher Penis, d. h. ein Organ zur Uebertragung des Sperma bestimmt. Ich muss noch bemerken, dass die Bildung dieser Theile bei Pt. regalis in einigen Stücken von der Varietät Pt. flavicornis abzuweichen scheint. Hoffentlich erhalte ich noch mehr Material, um diesen Punkt aufzuklären. Die Form des Penis bei Pt. Californica und Proteus ist recht verschieden, wenn auch von ähnlichem Typus. Der bestimmte Nachweis, dass hier auch die Geschlechtsöffnung vor dem After liegt (nach Newport's Darstellung würde es umgekehrt sein), war mir äusserst wichtig und offen gestanden, sehr unerwartet. Allerdings hat Gerstäcker diese Lage mir gegenüber mündlich vertreten und auch in seiner Schrift erwähnt, auch für andere Perliden (Pteronarcys lag ihm zur Section nicht vor) behauptet, dass der Penis ein Hornhaken wäre, der mit den inneren Genitalien nicht zusammenhänge. Ein Vergleich desselben mit den Anhängen der Odonaten, die zur Fixirung des Weibchens dienen, kann aber nicht gemacht werden, da auch Pteronarcys zwei ähnliche Anhänge am letzten Rückenschilde besitzt, und der complicirte Apparat des Organs jedenfalls dem des Odonaten-Penis an die Seite gestellt werden darf.

Cambridge (Mass.), 15. Juni 1877.

Weitere Beiträge zur Geschichte der Wurzel-Läuse. Homoptera anthogenetica.

Von

Jules Lichtenstein.

Als ich im vorigen Jahre die Geschichte der Rebwurzelläuse schrieb und den neuen Namen Homoptera anthogenetica zuerst gebrauchte, um diese seltsame Verwandlungs-Art zu characterisiren, sagte ich auch zugleich, dass die bis jetzt gar nicht bekannten Metamorphosen der Blatt-Gallen-Läuse der Gattungen Pemphigus, Tetraneura, Schizoneura etc. sich wohl vielleicht als anthogenetisch erweisen würden.

Ich wurde ausgelacht und als Romanschreiber angesehen. Ich folgte aber meiner Idee, sammelte Tausende von Läusen auf Pappeln, Ulmen, Terebinthen und anderen Bäumen und — es geschah immer, was die tüchtigen deutschen Beobachter von Gleichen, Kaltenbach, Koch und auch der Italiener Passerini gesehen hatten, die aus den Gallen kommenden geflügelten Läuse waren parthenogenetisch wie die Frühjahrs-Form der Phylloxera Quercus, d. h. sie gaben mir immer geschnabelte Junge, die ungeschlechtlich waren.

Meine Versuche fielen besonders auf:

Pemphigus bursarius — der Pappel,
Tetraneura Ulmi — der Ulme,
Schizoneura Corni — des Hartriegel,
Aploneura Lentisci — des Terebinth.

Diese letzte Art trägt die Flügel horizontal wie die Phylloxera, ist aber eine wahre Aphis, vivipar im Sommer als geflügeltes Thier. — Ich hatte mich also geirrt und dachte nicht mehr daran, als ich kürzlich von unserer Landbau-Gesellschaft (Soc. Centr. d'Agric. de l'Hérault) beauftragt wurde, die Gras-Wurzel-Läuse zu untersuchen, die sich dies Jahr im Süden als dem Getreide schädlich zeigten.

Ich füllte meine Gläser mit Weizen-, Hafer-, Gersten- und andern Gras-Wurzeln, reichlich mit Läusen bedeckt, und fing an zu bestimmen nach Kaltenbach, Koch und Passerini. — Da kamen mir die schon in Gallen bekannten Genera wieder zum Vorschein, und ich hatte bald:

Schizoneura venusta Passerini und eine zweite unbestimmte,
Pemphigus Boyeri Passerini,
Pemphigus caerulescens Passerini,
Amycla fuscicornis Koch.

Diese letzte gab mir eine geflügelte Form, die, seltsam genug, wie Aploneura lentisci die Flügel horizontal trägt.

Ich war ziemlich erstaunt über diese neue Erscheinung, da Koch nichts von dieser Flügelbildung sagt; wie stieg aber mein Erstaunen, als nach 3 Tagen mein geflügeltes unterirdisches Thier 4 kleine Puppen ablegte — daraus kamen zum Vorschein: Schnabellose Formen! Ganz ohne Zweifel die Sexuirten —

Ich sehe schärfer nach, leider stirbt mein einziges Exemplar von Schizoneura venusta ohne Eier oder Puppen zu legen; es starb auch das andere Thier von demselben Genus, aber nirgends beschrieben als Wurzel-Laus; und ich kann

es gar nicht vom gemeinen Schiz. Corni des Hartriegels unterscheiden. Wäre es die anthogenetische Form?

Ich kann ein Paar Pemphigus Boyeri retten; heute haben sie mir 8 Puppen gelegt. und siehe da! wieder die schnabellose sexuirte Form.

Also die Sache ist klar, obgleich ich noch nicht weiss, welche Läuse zusammen gehören, aber die Gattung Pemphigus ist im Herbste auf Bäumen in Gallen parthenogenetisch und gebärt Larven mit Schnabel; und im Frühling ist sie unterirdisch anthogenetisch und gebärt Puppen, aus welchen schnabellose sexuirte Läuse herauskommen.

Für die Gattung Aploneura, die bis jetzt bloss aus einer Art besteht (Apl. Lentisci), finde ich eine zweite unterirdische Art, auch anthogenetisch.

Das eine ist aber ein südliches Thier (auf Pistacia Lentiscus) und meine neue geflügelte Form gehört zu der Amycla fuscifrons Koch, schon lange (als dachförmig geflügelt) in Deutschland als gemein citirt. — ·····Die Flügel-Nervur ist accurat wie die der gemeinsten Ulmen-Blattlaus (Tetraneura ulmi), nur trägt sie die Gallen-Laus dachförmig und die unterirdische flach gelegt. — Der Wohnort könnte vielleicht diese kleine Veränderung hervorbringen. — Doch, wie gesagt, will ich mich nicht in Vermuthungen einlassen, und für heute bleibt eine Sache nur gewiss: die unterirdischen Läuse der Gattungen Pemphigus, Aploneura, Amycla sind anthogenetische Homoptera. — Es fehlen mir aber noch einige Ringe, um die ganze Lebenskette dieser Thiere zu besitzen. — Es wird aber wohl ganz wie bei Phylloxera sein. —

Mit den Graswurzel-Aphiden sind mir auch 2 Cocciden vorgekommen, die eine scheint mir Signoret's Aclerdo subterranea zu sein und die andere wird wohl der alte Fabricianer: Coccus Phalaridis = Coccus Radicum graminis v. Boyer Fonscolombe sein. — Fabricius Beschreibung „Habitat ad graminum radices" ist wohl zu kurz und da die Gattung „Coccus" jetzt in 60 Gattungen zertheilt ist, alle mit geflügelten Männchen, während das vorliegende, das ich vor wenigen Tagen entdeckt habe, flügellos ist, so habe ich die neue Gattung „Fonscolombia" und die Art graminis vorgeschlagen (Ann. Soc. Ent.) — Hier will ich mich auf Systematik nicht einlassen. — Merkwürdiger Weise hat Koch diese Schildlaus als eine Blattlaus beschrieben, unter dem Namen Tychea graminis und sogar abgebildet (Pflanzenläuse p. 298 fig. 365).

Es wäre sonderbar, wenn kein deutscher Entomolog den Irrthum bemerkt hätte, besonders da Koch in den ersten Zeilen von Eierchen, in einem lichten Gespinnste eingesetzt, spricht, und das thut doch keine Blattlaus, „sondern nur die Cocciden".

Die Maracujáfalter.

Von

Fritz Müller.

Die Gattungen Heliconius, Eueides, Colaenis und Dione (= Agraulis) werden bis jetzt allgemein in die beiden Familien der Heliconinen und der Nymphalinen vertheilt. Zu letzteren zählt man Colaenis und Dione; Eueides stellt man bald neben Colaenis zu den Nymphalinen (so Doubleday und Felder), bald neben Heliconius zu den Heliconinen (so Herrich-Schäffer und Kirby). — Keine dieser Anordnungen ist naturgemäss. Colaenis und Dione müssen von den Nymphalinen getrennt und mit Heliconius und Eueides zu einer eigenen Familie verbunden werden.

Hier in möglichster Kürze der Beweis für diese Behauptung. Die vier genannten Gattungen stimmen überein in folgenden Stücken:

1) Alle ihre Arten leben im wärmeren America und alle, soweit bekannt, legen ihre Eier an Arten von Maracujá (Passiflora). So Heliconius Eucrate, Eueides Isabella und Aliphera, Colaenis Dido und Julia, Dione Vanillae und Juno. — Keine Nymphalinenraupe lebt, soviel bekannt, an Maracujá.

2) Die Eier sind gelb, haben die Gestalt eines Fingerhutes und eine durch Längs- und Querriefen gefelderte Oberfläche. — Aehnliche Eier kommen auch sonst bei Tagfaltern vor; ob bei Nymphalinen, weiss ich nicht. Dagegen finden sich in letzterer Familie ganz abweichende Formen, wie bei Siderone die eines weiten umgedrehten glatten Fingerhutes mit ebener Endfläche.

3) Die Raupen sind Dornraupen. Der Kopf trägt zwei Dornen (die bei Dione Juno nur als zwei kurze Spitzen er-